

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号  
実用新案登録第3086718号  
(U3086718)

(45) 発行日 平成14年7月5日 (2002.7.5)

(24) 登録日 平成14年4月3日 (2002.4.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 6 F 3/023 3 4 0  
3/02 3 6 0  
3/033 3 1 0

F I  
G 0 6 F 3/023 3 4 0 Z  
3/02 3 6 0 A  
3/033 3 1 0 Z

評価書の請求 未請求 請求項の数6 OL (全 48 頁)

(21) 出願番号 実願2001-8171(U2001-8171)  
特願2001-381267(P2001-381267)の  
変更  
(22) 出願日 平成12年8月18日 (2000.8.18)

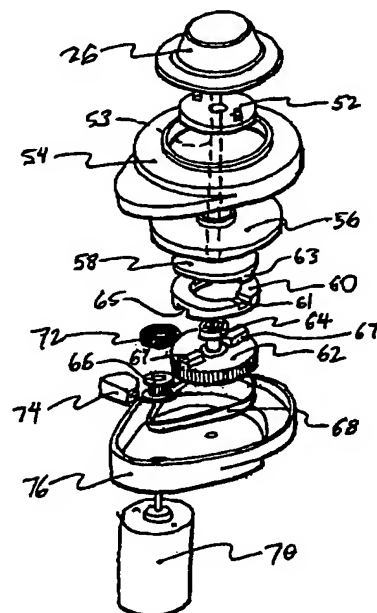
(73) 実用新案権者 500390995  
イマージョン コーポレーション  
IMMERSION CORPORATI  
ON  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
95131 サンノゼ フォックス レーン  
801  
(72) 考案者 ヴァッサロ、スティーブン ピー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
94306 パロ アルト プライアント ス  
トリート 3011  
(74) 代理人 100074332  
弁理士 藤本 昇

続き有

(54) 【考案の名称】 ノブ型ユーザーインターフェース装置

(57) 【要約】

電気装置に使用され、プロセッサが触覚フィードバックを制御するように構成されたノブ型ユーザーインターフェース部材であって、回転軸回り回転可能とされたユーザー操作ノブと、前記回転軸回りのノブの回転を検出するセンサーと、前記ノブに対して触覚フィードバックを伝える電気アクチュエータであって、前記ノブの回転軸に沿った直線方向の触覚フィードバックを付加し得るように配設された電気アクチュエータと、前記電気アクチュエータに接続されたプロセッサであって、前記電気装置の状態変化に対応すべく、前記触覚フィードバックを選択的に出力するプロセッサとを備える。



1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 電気装置に使用され、プロセッサが触覚フィードバックを制御するように構成されたノブ型ユーザーインターフェース部材であって、  
 回転軸回り回転可能とされたユーザー操作ノブと、  
 前記回転軸回りのノブの回転を検出するセンサーと、  
 前記ノブに対して触覚フィードバックを伝える電気アクチュエータであって、前記ノブの回転軸に沿った直線方向の触覚フィードバックを付加し得るように配設された電気アクチュエータと、  
 前記電気アクチュエータに接続されたプロセッサであって、前記電気装置の状態変化に対応すべく、前記触覚フィードバックを選択的に出力するプロセッサとを備えたことを特徴とするノブ型ユーザーインターフェース装置。

【請求項2】 前記アクチュエータは、マグネット及びコイルを備えたボイスコイルであることを特徴とするノブ型ユーザーインターフェース装置。

【請求項3】 前記触覚フィードバックは、振動情報を含むことを特徴とする請求項1に記載のノブ型ユーザーインターフェース装置。

【請求項4】 前記触覚フィードバックを表す情報は、前記電気装置内に備えられたメモリに収納されていることを特徴とする請求項3に記載のノブ型ユーザーインターフェース装置。

【請求項5】 電気装置に使用され、プロセッサが触覚フィードバックを制御するように構成されたノブ型ユーザーインターフェース部材であって、  
 回転軸回り回転可能とされたユーザー操作ノブと、  
 前記回転軸回りのノブの回転を検出するセンサーと、  
 前記操作ノブに対して振動情報を付加する直線状アクチュエータと、

2

前記直線状アクチュエータ及びセンサーに接続されたプロセッサであって、前記センサーから情報を受信し、前記電気装置の状態変化に対応すべく前記ノブに振動情報を選択的に付加するように構成されたプロセッサとを備えたことを特徴とするノブ型ユーザーインターフェース装置。

【請求項6】 前記直線状アクチュエータはボイスコイルであることを特徴とする請求項5に記載のノブ型ユーザーインターフェース装置。

## 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本考案にかかる制御ノブを備える装置の一実施例の遠近図。

【図2】本考案にかかる制御ノブ装置を実施するための機構の一実施例の遠近図。

【図3a】本考案にかかる制御ノブ装置を実施するための機構の第二の実施例の遠近図。

【図3b】本考案の制御ノブの実施例に用いられるゲートとプランジャーの機構の遠近図。

20 【図3c】本考案にかかる制御ノブ装置を実施するための機構の第三の実施例の遠近図。

【図4a】筐体に納められた制御ノブ装置の遠近図。

【図4b】筐体に納められた制御ノブ装置の遠近図。

【図5】従来技術のモーターと内部の部品の断面図。

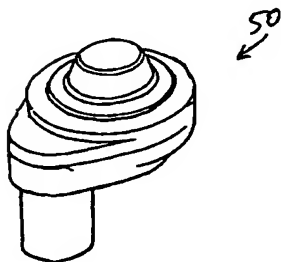
【図6】モーターのシャフトが軸方向に可動な本考案にかかるモーターの断面図。

【図7】図6のモーターとノブとノブの軸方向の動きを検知するスイッチの断面図。

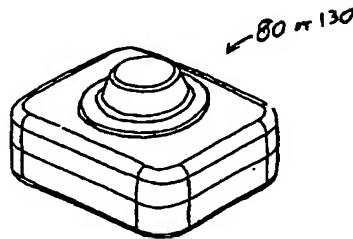
【図8】ノブを軸方向の可動とするギアトランスミッションを提供する制御装置の遠近図。

30 【図9】本考案の制御装置に対する制御システムのブロックダイアグラム。

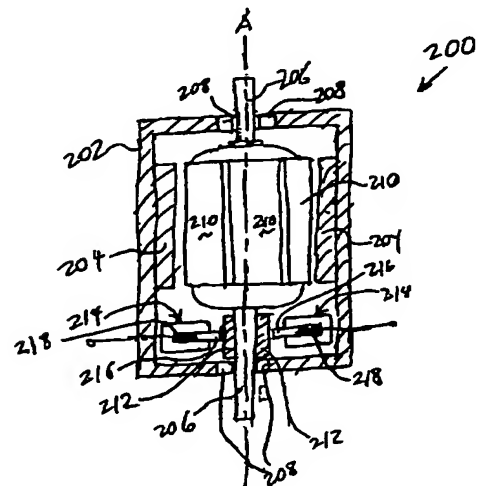
【図4a】



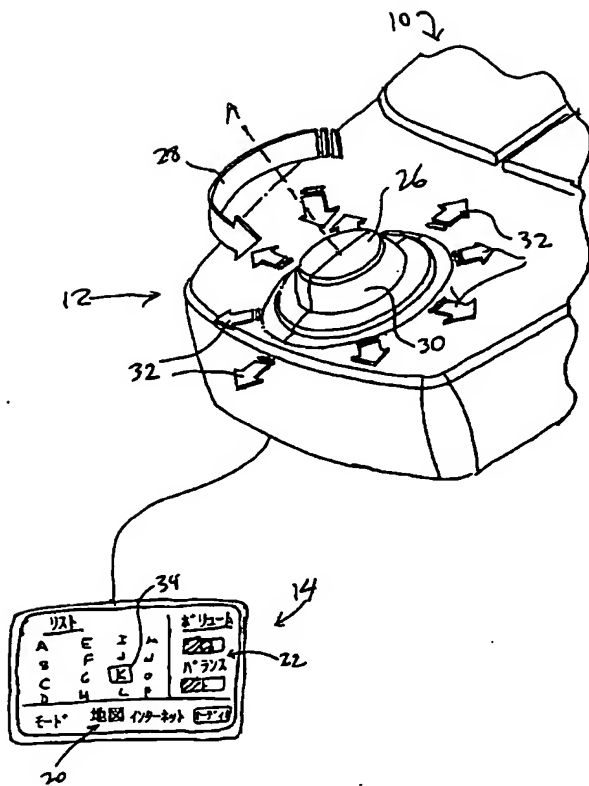
【図4b】



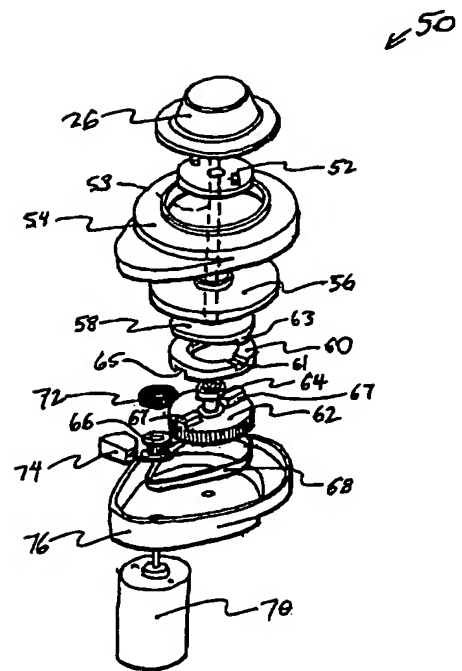
【図5】



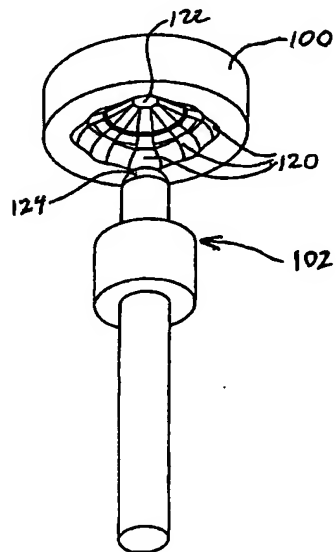
【図1】



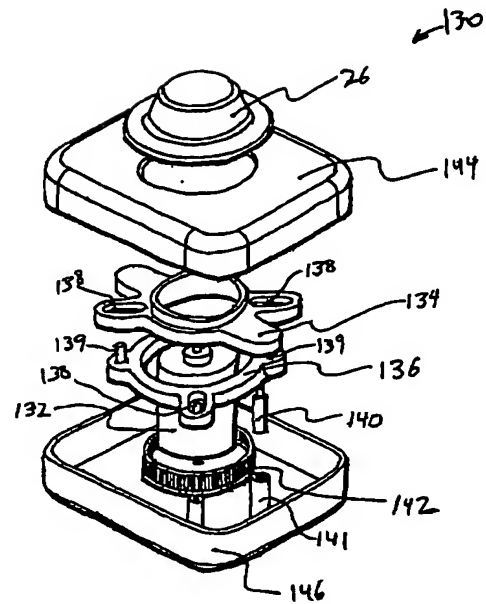
【図2】



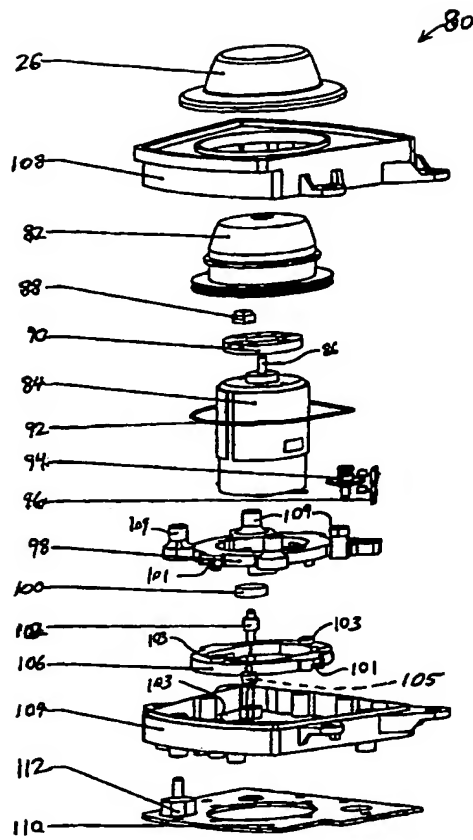
【図3 b】



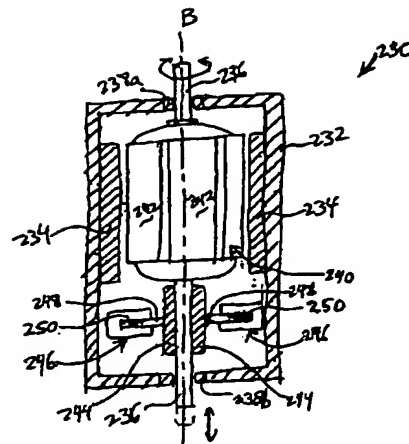
【図3 c】



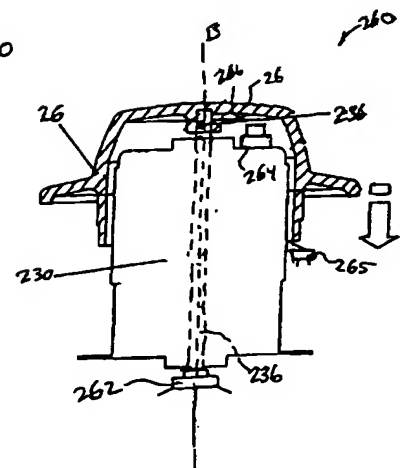
【図3a】



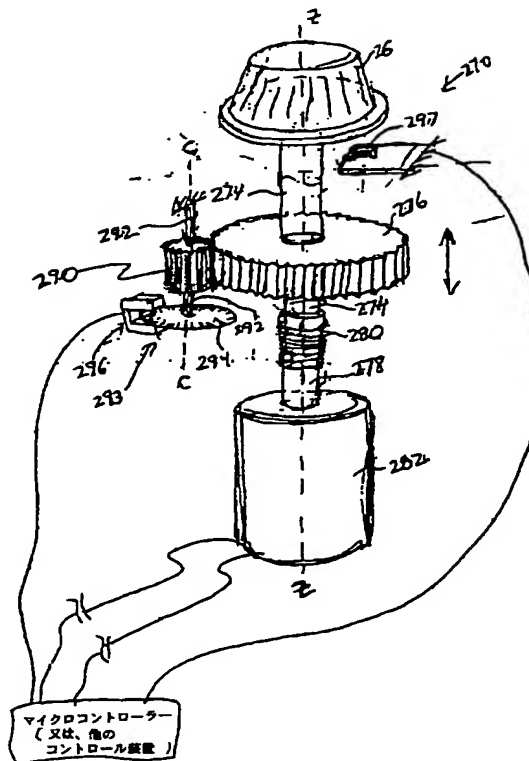
【図6】



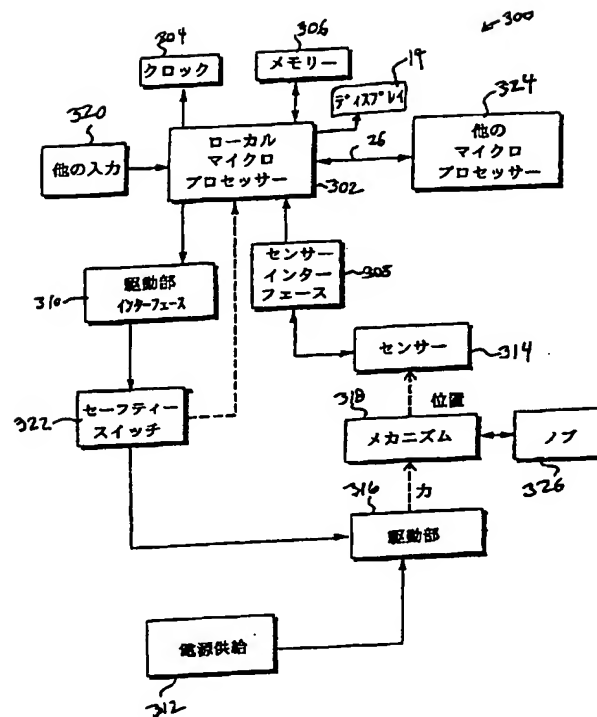
【図7】



【図8】



【図9】



## 【手続補正書】

【提出日】平成14年2月13日(2002. 2. 13)

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【請求項2】 前記アクチュエータは、マグネット及びコイルを備えたボイスコイルであることを特徴とする請求項1に記載のノブ型ユーザーインターフェース装置。

フロントページの続き

(72)考案者 レヴィン、マイケル ディー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
94087 サニーヴェール ナンバー506 イ  
ースト エル カミノ リアル 870

(72)考案者 マーティン、ケニス エム  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
94306 パロ アルト スザンヌ ドライ  
ブ 4240

## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【背景と本考案】

本考案は、ノブ型ユーザーインターフェース装置に関する。

## 【0002】

制御ノブは、多くの異なった型の装置において、多様な異なった機能に対して用いられる。

しばしば、回転制御ノブは、ボタンやスイッチ制御などの他の型の制御装置に対しては適合しなかった使用者に対して、制御の度合いを提供する。

例えば、多くの使用者は、ステレオや他の音出力される装置からの、音の出力の音量を調整するのに、回転制御ノブを使用することを好む。

その理由は、このノブは、特にボタン制御に比べ、比較的容易に、細かくも又大まかにも音量の調節をすることを可能にするからである。

回転ノブも直線（スライド）ノブも、例えば、キッチンや他の家内応用例、例えばビデオの編集／巻き戻し装置や、遠隔操作、テレビジョン、コンピューターインターフェース制御装置など種々のものに用いられる。

装置に対して付加的な制御を可能とする、押し込んだり引き出したりする機能を可能とする多くの型のノブもある。

## 【0003】

幾つかの制御ノブは、力の（運動感覚の）フィードバックや接触感覚のフィードバックが備えられており、これらは合わせて、ここでは“触覚フィードバック”と呼ぶ。

触覚フィードバック装置は、ノブを操作する使用者に対して、肉体的な感覚を与える。

典型的には、モーターは、ノブに連結され、そしてマイクロプロセッサのよるな制御装置に接続される。

マイクロプロセッサは、ノブの位置と方向の信号をノブセンサーから受け取り、そして適切な力のフィードバック制御信号をモーターに送る。

そして、モーターは、力をノブに提供する。

このようにして、多様な制御可能な感覚が、例えば移動止めやバネの力のよう  
に、ノブに対して出力される。

#### 【0004】

従来の技術の制御ノブについて生じる一つの問題は、ノブは、基本的な回転及  
び／又は押し引き動作に限られる点である。

これは、使用者の制御の選択を、選択の多様性を許さないような単純な装置に  
限定する。

大半の機械的なノブは、極めて限定された感覚しか持たない。

言い換えると、それらは、インターフェースコンテキストによりながら、違い  
を感じる能力を有しない。

加えて、もし力のフィードバックがノブに提供されると、ノブの限定された制  
御の機能性は、使用者が、望まれた機能に対しての更なる制御の提供するための  
、力のフィードバックを十分に駆使することを制限する。

更に、よく知られた力のフィードバックに関するセンセーションの多くは、ノ  
ブから要求される選択機能の幾つかを取り扱うには不十分である。

そこでは、しばしば、機能や選択に対する複合的な制御が、限定的なノブの動  
きと共に提供される。

#### 【0005】

##### 【考案の要旨】

本考案は、使用者が、多様な方法で装置の機能を制御することを可能とするよ  
うな、ノブ制御インターフェースを提供する。

ノブ制御装置の実施例は、ノブに対して追加的な自由度を与える機構を含んで  
いる。

#### 【0006】

より詳細には、一つの実施例において、本考案のノブ制御装置は、ノブを通じ  
て伸びる軸の周りで、回転自由度において、回転可能なノブを含んでいる。

このノブは、軸に対してほぼ垂直な横平面においても可動である。

機構は、横平面におけるノブの動きに、特別の横方向の動きを提供するもので  
ある。

この機構は、ゲート部分とブランジャー部分とを備えることができる。

ブランジャー部分は、特別な横方向を提供するために、ゲート部分と連動する

。

又、この機構は、互いに横にスライド可能に連動された二つの滑動部を含んでおり、又、この機構は、横平面における動きを可能にする。

回転センサーは、回転自由度においてノブの位置を検知し、又横センサーは、特に横方向においてノブの位置を検知する。

好ましくは、ゲート部分は複数の溝を備える。

そして、それぞれの溝は、予定された横方向の一つと一致している。

又、そこでは、ブランジャー部分が溝の一つと連動している。

幾つかの実施例において、ゲートとブランジャー部分は、ノブを通じて伸びる軸から離れたところに位置される。

そして、第二のゲートとブランジャー部分は、更なる安定性のために、軸の反対側に位置される。

好ましい実施例においては、駆動装置はノブと組み合わせられ、そして軸周りでの回転自由度に力を出力する。

#### 【0007】

本考案の他の実施例は、新規の駆動装置や、そのようなものを備える装置を提供する。

装置は、回転軸について回転自由度で回転可能で、回転軸に沿って直線的に移動可能な、例えばノブのような、使用者の操作部を備える。

操作部と組み合わせられる駆動装置は、軸周りでの回転自由度において、力を出力する。

そして、そこでは、駆動装置は、回転の軸と同軸のシャフトを含んでいる。

この駆動装置のシャフトは、操作部の直線的な動きに合わせるために、回転軸に沿って直線的に移動させられる。

回転センサーは、操作部の回転位置を検知し、センサーは、回転軸に沿って操作部の直線的な動きを検知する。

駆動装置のシャフトは、回転子とシャフトが回転の軸に沿って直線的に同時に

動くことができるように、駆動装置の回転子と強固に組み合わされている。

そして、そこでは駆動装置の固定子が接地されている。

#### 【0008】

本考案の他の実施例においては、制御装置は、使用者によって操作されたり物理的に接触される、例えばノブのような操作部を含んでいる。

そして、この操作部は、回転軸に沿って移動したり、回転軸の周りで回転することが可能である、

センサーは、操作部の回転を検知し、又、二つの連動したギアを備えるギアの集まりを検知する。

ギアは、ノブからセンサーに回転動作を伝え、ノブが動かされたとき、連動されたギアは互いに連動しあう。

駆動装置は、ノブに回転の力を出力する装置の中に含まれうる。

#### 【0009】

本考案は、使用者にとって、より優れた制御機能を有する制御インターフェース装置を提供する。

ノブの直線及び横方向の自由度は、使用者に、その手をノブ等の操作部から離すことなく又極めて容易に、機能やセッティングやモードやオプションを選択することを可能とする。

力のフィードバックも又、使用者により優れた制御を与えるため、及びタッチの感触を通じて、オプションやセクションについて使用者に伝達するために、操作部に加えられる。

駆動装置や伝達の革新は、操作部に、更なる自由度をもって動かされること、及び、がたや摩擦が殆どないことを可能とする。

そして、このようにして、本考案の力のフィードバックの具体化を促進する。

#### 【0010】

本考案のこれらの優れた点は、後述の考案の詳細の記述を読み、描かれた幾つかの図を検討することによって、このような技術を習得した者に明らかとなる。

#### 【0011】

【望ましい実施例の詳細な記述】

図 1 は、本考案の制御ノブを備える制御パネルである、電子装置に対する制御パネル 1 2 の一例の透視図を示している。

この制御ノブは、装置の種々の機能を制御しようとする使用者によって操作される。

記述された実施例において、この装置は種々の車のシステムに対する制御装置である。

例えば、この装置に接続されたスピーカーからの音声出力機能、車に対する環境機能（空調や、暖房、その他）、車の設備を調整したり動かしたりする機械的な機能（鏡、座席、サンルーフ、その他）、車の中で用いられる視覚的機能（地図の表示、車両の状況表示、メニューやリストの選択、ウェブページの表示やナビゲーション、その他）、車のセキュリティや安全等のその他の機能。

例えば、この装置の共通の機能は、一つ又はそれ以上の媒体又は信号からの音を再生することである。

例えば、カセットテープ、デジタルオーディオトランスミッション（DAT）テープ、コンパクトディスク（CD's）、他の光ディスク、ラジオ、放送局や無線ネットワークリンクから空気を通じて伝わる他の信号。

この装置は、車両からの情報や、車両の他のシステム等からの影響を表示する能力を含みうる。

#### 【 0 0 1 2 】

或いは、制御された装置は、他の電子装置やコンピューター装置の多様なものとなる。

例えば、この装置は、家庭機器になり得る。

例えば、テレビジョンセット、電子レンジや他の台所機器、洗い機、乾燥機、ホームステレオコンポーネントやホームステレオシステム、ホームコンピューター、パーソナルデジタルアシスタント、セルラーホン、テレビのセットトップボックス、ビデオゲームコンソール、あらゆる装置へのリモート制御、パーソナルコンピューターやコンソールゲームに対する制御装置やインターフェース、ホームオートメーションシステム（照明、ガレージドア、鍵、機器、その他）、電話、コピー、模型の車のようなリモート制御される装置に対する制御装置、おもちゃ

や、ビデオやフィルムの編集や再生システム、その他。

この装置は、物理的に制御パネル12に組み合わされる。

又は、このパネル12は、この装置から物理的に離され、ワイヤーやケーブルやワイヤレス送信機や受信機その他を通じて伝えられる信号を用いる装置と通じうる。

この装置は、車、家、事務所、実験室、アーケード、病院、他の場面で使用され得る。

#### 【0013】

制御パネル12は、制御される装置の機能を操作するために、使用者によってアクセス可能である。

パネル12は、例えば、ダッシュボードの上や下等の車両の内装や、車のセンターコンソールや、他の便利な場所に用いられる。

或いは、パネル12は、それ自身、例えばステレオユニット等の、制御される装置の外部ハウジングの表面にもなり得る。

#### 【0014】

ディスプレイ14は、制御された装置やシステムや及び／又は装置に接続された他のシステムと関連している使用者に情報を与えるように、制御された装置及び／又はパネル12に組み合わされている。

例えば、オプションやモード20は、装置のどの機能が今選択されているのか、及びノブの操作を通じて調整されようとしているのかの示すために表示される。

そのようなオプションは、“オーディオ、” “地図、” “インターネット、” “電話”、パワー、その他、及び、一つのモードの選択はサブモードのメニューを導くこともできる。

例えば、現在のオーディオボリューム、オーディオバランス、ラジオチューナーのラジオ周波数、その他、等の他の情報22も表示されうる。

更に、装置の付加的な機能に関連する、あらゆる情報も表示されうる。

例えば、使用者が制御パネル12を操作することによって選択することができるアイテムのリスト24等である。

幾つかの実施例では、地図や同様の図の表示は、使用者が、車両を操縦することが可能なようにディスプレイ14に表示されうる。

他の実施例において、ディスプレイ14は、ホストコンピューターによって制御される他のグラフィカルな環境や、グラフィカルユーザーインターフェースを表示する、分離したモニターとなることもできる。

ディスプレイ14はあらゆる好ましい表示装置となり得る。

例えば、LEDディスプレイ、LCDディスプレイ、ガスプラズマディスプレイ、CRT、他の装置。

幾つかの実施例において、ディスプレイ14は、使用者が、ディスプレイ14の表面に表示されたイメージを直接“タッチ”することによって、それらの表示や関連した設定や機能を選択することができるように、接触感応式の表面を備えることができる。

#### 【0015】

制御ノブ26は、使用者が直接、機能を操作したり、装置をセッティングすることを可能とする。

ノブ26は、記載した実施例において、使用者が携わることができる、おおよそ円筒形のものである。

ノブ26は、替わりとして、多様な異なったものによっても実施され得る。

それらの中には、円錐形、球形、ダイヤル、立方体、棒、その他が含まれる。

又、ノブ26は、その表面に、多様な異なった構成のを備えることもできる。

それらの中には、凹凸、線や他のグリップ、や周辺の表面から伸びた突起や部分が含まれる。

加えて、如何なる多様な異なったサイズのノブが提供され得る。

例えば、もし、大きな大きさの力がノブに出力されると、大きな直径の円筒型のノブが、しばしば、使用者が装置に調和することをより容易にする。

記載した実施例において、ノブ26は、例えば、軸A、矢印28に示されるように、ノブから延長する軸の周りで単一の回転自由度で、回転する。

使用者は、好ましくは、ノブ26の周辺表面30を握ったり触れたりして、それを望ましい量だけ回す。

力のフィードバックは、以下により詳細について記載するように、幾つかの実施例において、この回転自由度において提供される。

マルチプルノブ 2 6 は、他の実施例においてパネル 1 2 の上に提供される。

そして、それぞれのノブは、異なる又は同様の制御機能を提供する。

#### 【0016】

更に、本考案の制御ノブ 2 6 は、使用者に対して付加的な制御機能を可能にする。

このノブ 2 6 は、好ましくは、回転軸 A に対して、ほぼ垂直（直交）する面において、一つ又はそれ以上の方向に、使用者によって動かされ得ることが好ましい。（“交軸方向”や“横方向”な動き）

この横方向の動きは、矢印 3 2 によって示されている。

例えば、ノブ 2 6 は、示された 4 つの直交方向と、4 つの対角方向に動かされ得る。

又、他の実施例においては、例えば示された 2 方向のみその他、前記より少ない又は多い方向に動かされ得る。

一つの実施例では、ノブのそれぞれの横方向は、バネによって荷重されている。

そして、それによって、ある一方向 3 2 に動かされ、そして、使用者が手を離したり、ノブに十分な力を働かせることを止めたりすると、ノブはその中心の静止位置に戻る。

他の実施例では、ノブはそのようなバネによるバイアスなく提供されるので、ノブ 2 6 は、使用者が積極的に新しい位置にそれを動かす迄は、あらゆる位置にも留まり得る。

#### 【0017】

このノブ 2 6 の横方向の動きは、使用者に、制御された装置の更なるセッティングや機能を選択することを可能とする。

幾つかの実施例では、ノブ 2 6 によってもたらされる更なる制御オプションは、従来はボタンに割り当てられていた機能がノブ 2 6 に割り当てられるので、他の多くのボタンやつまみが省かれ得る。

例えば、使用者は、ディスプレイ14上のカーソル34や他の視覚的なインジケーター（例えば、ポインター、セレクションボックス、矢印や、選択された文字やイメージの高輝度表示）を、ディスプレイ上の望まし選択に移動させることができる。

#### 【0018】

カーソルによる位置づけモードに加えて、ノブ26の横方向の動きは、セッティングの値や強度を直接制御することが可能である。

例えば、ノブ26の左方向への動きは、もし、使用者が、継続的にノブ26を左の方向に保持すると、予め定められた割合で、値が減少するとき、ラジオ局の周波数値を減少させたり、音量レベルを調整することができる。

ノブ26の右方向への動きは、同様にして、値を増加させることができる。

他の例において、ひとたび、情報セッティングの一つが選択されると、サブメニューが表示されたり、そしてノブ26の方向32は、空気の温度、タイマー、表示された地図の上のカーソル、その他を調整することができる。

#### 【0019】

他の実施において、8つの方向のそれぞれは、サブメニューのカテゴリーに対応したり、又、ノブの回転が選択されたメニューの中でオプションを選択するために用いられるときは、横方向のそれぞれは、新しいメニューを選択するためのみに用いられる。

例えば、“オーディオ”、“地図”、“温度”、及び“セルラーホン”等のカテゴリーは、車環境において提供されたり、横方向に割り当てられたりし得る。

一度ノブが一つの横方向に動かされると、サブメニューのカテゴリーが選択され、そして、例えば、ノブは、カーソルをリストの中で動かしたり、機能を選択したり、値を調節したり、その他のことをするために、回転され得る。

他の制御体系も、用いられ得る。

一つの実施例において、ノブは、中心位置から各々の8方向に、小さな距離だけ横方向に動きうる。

他の動きの距離は、他の実施例において実施され得る。

#### 【0020】

異なったモードも実施され得る。

例えば、初期モードは、使用者に、ノブの方向32を用いながらカーソル34を制御することを可能とする。

一度カーソルが望ましいセッティング、例えば音量セッティングに位置されると、使用者は、モードを、例えば値を調整するように、方向32がセッティング自身を制御することが可能となるように変えることができる。

モードを変えるには、あらゆる望ましつまみが用いられ得る。

例えば、使用者は、モードを選択するためにノブ26を押すことができる（下記）。

他の実施例において、使用者は、モードを切り替えるために別個のボタンを押すことができるし、或いは、方向32の幾つか又は全てのものが、モードを選択するために用いられ得る。

例えば、下の方向は、使用者がボリュームを調整するためにノブを回すことができるように、“ボリューム”モードに変えるようにしたり、上方向は、“ラジオ周波数調整”モードに変更可能であったり、左方向は、“バランス”モード（ノブ26を回転させるてオーディオの出力に対するスピーカステレオのバランスを調整するため）に変えるようにする。

#### 【0021】

加えて、制御ノブ26は、望ましくは、軸A（又は、軸Aとほぼ平行）に沿っての自由度において、押されたり（及び／又は引かれたり）され得る。

そして、この動きは、軸方向のスイッチやセンサーに伝達される。

これは、使用者に、彼又は彼女のグリップをノブから離す必要なく、機能やセッティングを選択する更なる方法を提供する。

例えば、望ましい一つの実施形態では、使用者は、ノブ26の交軸方向32又は回転を用いて、ディスプレイ14上のカーソル34又はインジケータを動かすことができる。

カーソルがディスプレイの望ましいセッティング又は領域に動かされているときは、使用者は、望ましいセッティングを選択するためにノブ26を押すことができる。

これは、マウスボタンがコンピューターのグラフィカルユーザーインターフェースの中のアイコンを選択するのとよく似ている。

又は、押したり引いたりする機能は、上述のモードを制御することに有益となり得る。

なぜなら、使用者は、それがプッシュモードにある間に、単にノブを押したり、ノブを回したりし、そして後に、他のモードを選択するためにノブを離したり、元に戻すからである。

上述したモードはノブ 26 を押したり引いたりすることによって切り替えられ得る。

ノブ 26 の押したり及び／又は引く機能は、バネの戻る偏向によってもたらされ得る。

そして、それによって、ノブは、使用者がノブを手放した後、その静止位置に戻る。

かわりに、ノブは、使用者が積極的にノブを新しい位置におくまでは、押された又は引かれた位置に留まるように実施され得る。

#### 【0022】

ノブ 26 は、好ましくは、少なくともノブの回転自由度において、力のフィードバックと共に提供される。

ここに記載された触覚を有するノブインターフェースの一つの完成型は、一つの触覚ノブで、使用者が、直感的に幾つかのインターフェースモードを制御することを可能とする。

これは、使用者のインターフェースの状況にはっきりと応答するようにノブの感度を調節することによって、使用者は、複雑なメニューやモードを通じて、より容易に操縦することができる。

例えば、他のモードは、ジョグシャトルのバネの中心感覚を有しうるのに対して、幾つかのインターフェースモードは、回転止めの触覚感覚を有し得る。

触覚と比喩されるものと同様のものを提供することによって、この多様なフィードバックは、はっきりとした、上等な使用者の経験をもたらす。

この駆動装置は、望ましくは、駆動装置を駆動するパワーエレクトロニクスや

アンプの、電圧や電流を考慮しながら、最大のトルクを提供できるように設計される。

#### 【0023】

更なる制御ボタン（示されず）や他の制御装置は、又、使用者が装置の異なった機能やセッティングを選択することができるように設けられ得る。

例えば、それは、ダイヤル、ノブ、直線スライドノブ、ハットスイッチ、その他を備える。

そのような更なる制御は、制御ノブ26と共に、更なる選択及び調節機能を提供するために用いられる。

#### 【0024】

本考案の一つの実施例は、音声認識やコマンド機能と共に、ここに記載された感触ノブの実施のあらゆるものを提供する。

音声認識／翻訳ソフトウェア／ファームウェアは、その技術分野において技術を有するものにはよく知られているように、装置やインターフェースの一つ又はそれ以上のプロセッサ上で走ることができる。

機能の幾つかの型は、声と触覚によって高められた感覚との組合せと共に制御することに非常に相性が良い。

例えば、オーディオモード、温度制御モード、その他などのモードは、声によって選択されることができる。

そして、しかしながら、使用者は、例えば、ラジオのボリューム、温度のセッティングその他の機能の値を調節するために、触覚ノブを用いることができる。

この実施例は、幾つかの選択や調節は、声でなすことがより容易で、それに対し、他のものは

手動の制御を用いてなすことが、一般的にはより容易であることを表す。

加えて、このような実施例は、使用者の注意が、運転などの他の仕事から移行することを最小限にしながら、装置に対する制御を最大限とすることができる。

#### 【0025】

このノブに用いられるセンサーは、二つの基本的な目的を有する。

位置と方向の情報（そして、幾つかの実施例において、速度及び／又は加速情

報)を、真実に近い触覚の影響(位置に基礎をおく影響に対して)を生み出すために、ローカルやホストのプロセッサに伝達すること、ノブの位置情報を、ホストによる実施がなされている環境で、選択や操作に関するホストコンピュータやプロセッサに伝達することである。

触覚の影響は、高い解像力を有するセンサー、例えば全回転あたり少なくとも1000カウント、が用いられるときに最高の性能を発揮する。

なぜなら、ノブは、好ましくは、回転動作の無限の幅を有する継続的な回転装置であることが好ましいので、継続的なターンのポテンシオメーターよりむしろエンコーダーが、最大値と最小値との間の移動におけるエンコーダーの正確さや誤りの低さから、望ましい。

他の型のセンサーも、もちろん、他の実施例において用いられ得る。

それらには、磁気センサー、アナログポテンシオメーター、その他が含まれる。

幾つかの実施例においては、図2を参照し、下記に記載したように、例えば、ベルトドライブ、キャプスタンドライブその他のように、高い増幅トランスミッションがより優れた分解能を提供するために用いられることができる。

#### 【0026】

例えば、スプリング力、ダンピング力、バリアー力、振動、戻り止め、引力その他の、力の影響や感覚の多くの異なった型が、ここに記載されたノブの機構を用いる使用者に対して、出力され得る。

#### 【0027】

##### 【ノブの機構の実施】

幾つかのノブの機構の具体例は、下に記載される。

下記の実施例は、本考案の唯一の実施例ではないことは、注意されるべきである。

例えば、幾つかの実施例は、ノブ26の交軸方向の動きのみを含み、押したり及び／又は引く機能や力のフィードバック機能は含んでいない。

しかし、他の実施例は、交軸方向のノブの動きと合わせて力のフィードバックのみを含んだり、押したり及び／又は引く機能と合わせて力のフィードバックの

みを含んだりし得る。

【0028】

図2は、使用者にとって触覚フィードバックをも与える本考案の制御ノブ26の機構の最初の実施例50の、遠近法による解体図である。

具体例50は増大したトルクに対して、ベルト伝達を用いている。

例えば、4対1の同期性のベルト伝達が、一つの実施された実施例において、実施されている。

これは、スティッフ エンドストップ 効果を伴った効果を生じることに対して有効である。

【0029】

制御ノブ26は、スイッチプレート52、トップケース54、トップシリンダー56、トップクラッチ58、ミッドクラッチ60を通じて伸びる垂直方向のシャフトや軸53を動かす。

パラレルミスアライメントクラッチは、トップクラッチ58、ミッドクラッチ60、ボトムクラッチ62からなり、ノブ26が横向きに動かされ得る間、ノブの機構の駆動装置と埋め込まれた部分が固定されていることを可能とする。

垂直シャフト53は、その一端はスイッチプレート52と、又他の端はトップクラッチ58と強く組み合わせられており、そして、シャフトは、ノブの直線的な軸の動きに対するガイドとして機能する。

ノブ26の孔部は、スイッチプレート52からでた凸部に合致し、そして、ノブがプレート52にトルクを提供することを可能とし、しかし、ノブがプレート52に関して軸方向に動くことを可能とする。

ミッドクラッチ60は、トップクラッチ58の鍵63と合致する溝61を含んでおり、そしてノブが一つの横方向の自由度（二方向）において動かされることを可能とする。

同様に、ミッドクラッチ60は、ボトムクラッチ62上に提供された鍵67と合致する最初の溝から、90°の位置におかれた二つの異なった溝65を含み、そして、ノブが他の横方向の自由度に動かされることを可能としている。

ノブ26によって提供される横方向の自由度は、“真の”横方向の自由度であ

る。

すなわち、ノブは、直線的に横向きにスライドし、そして、ノブを回転するように軸の上におくことによって、横向きの動きに近づかない。

そのような真の横方向の動きは、横方向の比較的長い距離がもたらされたとき、良い感触となる傾向がある。

#### 【0030】

丸いポーションやプランジャー（示されず）は、図3bに参照され下に記載されたゲートやプランジャーと同様に、ノブ26から下に伸びた垂直シャフトの端に備えられ、そして、ノブを望ましい8つの横向きの方向に制約する多くの溝を有し、回転軸に中心がおかれたゲート64に接続している。

他の実施例において、ゲートは、ノブの許された横向きの方向の異なった数のために、溝の数が少ないものや多いものを含みうる。

部品、26、52、56、58、60、62は、（ノブ26のように）これらの部品の何れか一つでも回転させられた際、全てのこれらの部品が一致して回転させられるように、これらの部品のうちの少なくとも他の一つを組み合わせられたり接続されたりする。

センサー（示されず）も又、好ましくは、横向きの方向のノブの動きを検知するために含まれる。

そのような横向きのセンサーは、例えば、光センサー、ホールエフェクトセンサー、接触スイッチ、スティック制御装置スイッチその他、動きを検知するために用いられる標準的なセンサーのうちいずれのものでも良い。

例えば、横向きのセンサーは、90° 離してトップスライダー56の周辺の近くに位置された接触スイッチになり得る。

そして、スライダー56が、ノブと共に横向きに動かされたとき、接触スイッチの一つ又は二つはノブの経路において閉じられる。

#### 【0031】

ドライブブリー66は、ベルト68によってボトムクラッチ62に接続されている。

そして、ドライブブリーは、例えばDCモーター、ムービング磁石駆動装置、

ボイスコイル、パッシブブレーキ、他の型の駆動装置のような、備えられた駆動装置70のドライブシャフトに組み合わされる。

駆動装置70は、このようにして、ドライブプリー66回転させる（又は、もし駆動装置70が壊れていると、回転を阻害する原因となる）。

そして、ドライブプリー66は、ボトムクラッチ62とノブ26とを回転させる。

エンコーダーディスク72は、ドライブプリー66に組み合わされ、そして、ドライブプリー66と共に同時に回転する。

エンコーダーディスク72は、ホイールのマークや溝が通過することを検知することによって、マイクロプロセッサ又はその他の制御装置で、ノブの回移動置の決定が可能となるように、エンコーダー光センサー74の内側で回転させられるエッジを含んでいる。

ボトムケース76は、駆動装置70とドライブプリー66との間に位置されることができ、そこでは、ボトムケース76は、他の部品の大半を覆うハウジングを形成するべくトップケース54に取り付けられる。

#### 【0032】

ノブ26は、例えばノブが、示されたように、凸部を伴ったスイッチプレートと、組み合わされるように、スイッチプレート52と関連して軸方向に直線的に動かされ得る。

コンタクトスイッチ（示されず）は、いつノブ26がプレート52に対して押されたかを検知するために、スイッチプレート52の上に位置され得る。

メカニカルスイッチの本来のバネは、使用者からの力が何ら与えられていないとき、ノブを“上”の位置に保つことができるように、ノブにバネの戻り力を提供することができる。

センサー及び／又は付加的なバネのその他の型も又、使用され得る。

#### 【0033】

機構50の他の利点は、ノブ26に関連してエンコーダー72と74の位置である。

このベルトドライブ伝達は、ノブの回転を増幅し、エンコーダーの分解能を増

加させるのに役立つ。

例えば、ノブ26の1回転は、エンコーダーホイール72の数回転を提供する。

伝達の他の型は、分解能や力の出力を増幅させるために、他の実施例において用いられる。

例えば、キャプスタンケーブルドライブ、ギア、フリクション、オーリング又はタイムベルトドライブが用いられ得る。

#### 【0034】

実施例50の他の優位な点は、高いホールディングトルク、非常に拡張性のあるメカニカルデザイン、伝達の増幅の使用のための小さく／高価でない駆動装置、ドライブ伝達の増幅のための改良されたエンコーダーを備える。

これらは、幾つかの欠点も有している。

例えば、機構は、その機構を収納するために、ハウジングに顕著な深さを必要とすること、ベルト伝達において本来的に摩擦があるてん、ドライブ伝達は、装置の複雑さを増大させるてん、そして、動く部品のより多い接合は、結果として装置内により大きなバックラッシュを生じるてんである。

更に、この実施例は、他の実施例としてここに記載されたアキシアルムービングモーターシャフトには適さない。

#### 【0035】

他の替わりの実施例においては、ノブ26の交軸方向又は横方向の動きの一つ又はそれ以上が駆動され得る。

例えば、直線的な又は回転的な駆動装置は、交軸方向における回転自由度、一つ又は両方の方向（ノブの真ん中の位置に向かって、及び真ん中の位置から離れて）において力を出力するために提供される。

例えば、一つ又はそれ以上の磁気駆動装置又はソレノイドは、これらの交軸方向における力を提供するために用いられ得る。

同様に、他の実施例において、軸Aに沿って、ノブ26の引いたり及び／又は押す動きは、駆動される。

例えば、ジョルト力が、使用者がノブを押すことによって軸Aに沿っての直線

自由度においてノブに対して出力される。

又、バネ部64によって提供されるバネの戻る力は、マイクロプロセッサによって制御される駆動装置を用いることによってかわりに出力され得る。

#### 【0036】

図3aは、ノブ26に対する機構の第二の実施形態80の分解された遠近図である。

機構80は、低減された摩擦と高い忠実性のために、ダイレクトドライブモーターを実施している。

この設計は、図2の実施例50とは異なり、伝達やクラッチの部品は有しておらず、又、それによって、バックラッシュと摩擦の両者の影響を取り除くことができる。

しかしながら、これは、一般的に、図2の実施例に比べて、低いトルクの出力及び感覚の分解能の結果をもたらす。

この設計の減少されたトルクの出力は、高いレベルの電流の短い持続性が、より望ましくなることを許す電流制御アルゴリズムの使用を可能とする。

#### 【0037】

使用者によって触れられるノブ26は、ノブプリー82に直接組み合わせられ、そしてノブプリー82は、次に、図2の駆動装置70と同様に、駆動装置84のローティングシャフト86に直接組み合わせられる。

セレクトスイッチ88は、ノブプリー82とモーター84との間に提供されるスイッチブラケット90の中に提供される。

このセレクトスイッチ88は、いつノブが押されたかを制御された装置が検知することができるように、使用者がノブを押し、そしてノブを回転軸に沿って直線的にノブを動かしたときに、プリー82によって接続される。

セレクトスイッチの一つの例は、図7の参照の下より詳細において記述される。

ノブの軸方向のバネの中心かの力は、好ましくはセレクトスイッチ88によって提供される。

#### 【0038】

エンコーダードライブベルト92は、ノブプリーに組み合わせられ、エンコーダープリーディスク94を動かす。

そして、エンコーダープリーディスク94は、接地されたエンコーダプリント集積版(PCB)アッセンブリー96のディテクターとエミッターとの間で回転する。

トップスライダー98は、駆動装置84の筐体の周りに位置させられ、下側に接してゲート100を備える。

そして、ゲート100は、ブランジャー102に組み合わせられる。

ゲート100とブランジャー102は、図3を参照しつつ記述されている。

ブランジャー102は、好ましくは、ボトムケース104の開口部において、バネ荷重をかけられ、そして、ボタンスライダー106は、ボトムケース104とトップスライダー98との間に位置される。

ボトムスライダーとトップスライダー98は、ノブ26と駆動装置84とが共に8つの横方向(ノブの回転軸に垂直)に動かされるように、互いに関連しながら交軸方向にスライドする。

スロット101とスライダーの部品の中及びボトムケース104の中のキー103はこの軸方向の動きを可能とし、そこでは、スロットとキーは交軸方向の動きが可能である。

ブランジャー102とゲート100の相互作用は、下に詳細が記述されるように、又望ましい横向きの方にノブを規制する。

#### 【0039】

ブランジャー102とゲート100は、図2の実施例50におけるゲートとブランジャーとは異なり、機構の回転の中心軸からずれたところにある。

幾つかの実施例では、これらの部品の離れた性質は、ゲートの中心付近で、ノブの幾つかの回転を持ち込む。

そのような実施例において、第二のゲート(示されず)とバネで荷重されたブランジャー105は、機構により大きな安定性とより少ない遊びと振動とを提供するために、現存するゲートとブランジャーに対して、スライダー98と106の反対側に提供されることが望ましい。

望ましい実施例において、ゲートの中でただ一つが、ガイド目的のための溝を含み、他のゲートは、なだらか、窪んだ、円錐に形作られた下辺を有している。

#### 【0040】

トップケース108は、ノブ26の下側に位置させられ、そして機構の大半を覆う筐体を提供するためにボトムケース104に組み合わせられうる。

好ましい実施例において、トップスライダー98は、突き出た部品109の丸い表面を備える。

そこでは、丸い表面はノブ機構の横方向スライドの動きに対しての安定性を提供するために、トップケース108の下面に接触している。

#### 【0041】

メインのPCBアッセンブリー110は、回路や、機構80に対して必要な他の電子部品を保持するために用いられる。

加えて、8つの横向きの方において、ノブの動きを検知するための横向きのセンサーは、小さな棒状の制御装置112の形をとる。

制御装置112は、接地されたPCBアッセンブリーと組み合わせられるベースと、トップスライダー98の受け手の中に伸びる棒状部を備える。

トップスライダー98が8つの横向きの方向に動くにつれ、制御装置112の棒状部は、対応した方向に動き、制御装置112の中のセンサーはこの動きを検知する。

他の実施例において、センサーの他の型は、横向きのセンサーとして用いられる。

例えば、光ビームセンサー、接触スイッチ又はセンサー、ホール効果センサー、光エンコーダーその他がある。

#### 【0042】

実施例80の優れた点は、低い摩擦を含み、これは、力とノブのスムーズな感覚をもたらす。

そして、これは、駆動装置84が、何らのドライブ伝達なくして直接にノブをドライブすることによる。

加えて、高い検知分解能は、ノブの一回転が、エンコーダーホイール94の数

回転にあたる、エンコーダーと共に用いられるベルトドライブ伝達（ベルト92を備える）によることが見いだされている。

機構も、図2の実施例より単純であり、又筐体の中により少ない場所しか要求しない。

そして、それは、車や他の乗り物でのアームレストコンソールのように、場所の限られた位置においては優位な点となる。

更に、実施例80は、図6を参照し述べられる、軸が動くシャフトモーター考案と共に直接用いられる。

欠点は、より少ないホールディングトルクにあり、装置は、モーターの温度をモニターするために、より洗練された（及びそれ故高価な）エレクトロニクスを必要とする。

#### 【0043】

図3bは、図3aの実施例のゲート100とブランジャー102を描いている。

ゲート100は、下側にくぼみと、下側にあけられ、ゲートの下側の中心から放射状に広げられた多数の溝120とを備える。

ゲート100は、ブランジャー102のチップ124が、溝によって接触されるように配列されている。

すなわち、溝の一つ又は溝の間のセンターカップ112の中に押し込まれる。

溝120は、ノブ26の横方向への移動に対して望ましい方向に提供されている。

このようにして、もし8つの方向が望まれるのであれば、望まれる方向の中で8つの異なった溝が提供される。

ブランジャー102は、好ましくは、常にブランジャー102とゲート溝120との間の好ましい接触を提供し、又ゲートのガイド機能をより良く可能とすべく、ばね荷重される。

#### 【0044】

実施において、使用者がノブ26を横方向に動かしたとき、ゲート100は、ノブ26と駆動装置84と共に動く。

備えられたプランジャー102は、溝120の中でゲート100に噛み合わされ、プランジャー102が8つの溝120のうちの一つに留まるように、ゲート100が動かされるように力を加える。

このようにして、ゲートは、8つの望まれる方向の中の一つの方向のみに動かされ得る。

そして、次には、ノブ26に、それらの8つの横方向の中で一方向に動かされるように力を加える。

#### 【0045】

実施例80の他の実施例130は、図3cに示される。

そして、これは、ノブ機構に対する異なった検知機構を提供する。

実施例80と同様に、ノブ26は、駆動装置132のドライブシャフトに直接組み合わされる。

トップスライダー134とボトムスライダー136は、8つの方向のノブの横方向の動きを可能とする。

そして、そこでは、スライダーのアパーチャー138は、アパーチャーを通じて伸びるポスト139と関連して、スライダーがスライドすることを可能とする。

。

ボールボタン140は、図3a及び3bとに示されるゲート及びプランジャーと同様に、ノブの動きを、望ましい横方向に制約するために、ポスト141の中に備えられ、スライダー136のボトムのゲートと噛み合わされるように上向きに伸びている。

ゲートとプランジャーが、図3aと実施例と同様に、回転軸の中心から離れているので、第二のプランジャー及び（好ましくは、溝のない）ゲートは、安定性とよりタイトな動きを提供するために、機構の反対側に提供され得る。

#### 【0046】

エンコーダーディスク142は、駆動装置のドライブシャフトのボトムに設けられる。

エンコーダーディスクのアパーチャーとマークは、エミッター／ディテクター（示されず）のようなセンサーに関連して、エンコーダーの移動の間、ノブの位

置、すなわち、ノブのすべての軸方向の直線上の位置を検知することができるように、垂直に（軸方向に）配置されている。

例えば、マークやアパーチャーの薄いバンドは、アパーチャーとマークの経路を検知するためのエミッターとディテクターと共に提供される。

このようにして、この実施例は、軸方向のノブの動きを提供する、あれらの実施例に対して適合しうる。

その中では、センサー（及び、幾つかの実施例において駆動装置）はノブと共に軸方向に動く。

他の実施例において、薄いバンドのアパーチャー及びマークのかわりに、透明な堅い金属が、センサーに用いられる。

そして、そこでは、検知器は、リッジの経路からの放出されたビームにおける変化を検知する。

例えば、カリフォルニア、サンフランシスコのカルナは、マークやアパーチャーと同様に機能する、おおよそギザギザの形をしたねじ山を有する光センサーを提供する。

しかし、それは、環状のバンドがより容易に形成されることを可能とし、そして、本考案に適合しうる。

#### 【0047】

図4aは、図3に実施例80又は図3cの実施例130が用いられ得る、組み立てられた筐体の、他の例を示す、遠近図である。

この触覚ノブは、例えば、自動車のセンターアームレストの前方部分やセンターコンソールにおいてのように、自動車の中で用いられ得る。

図2に示される具体例は、十分なトルクを提供するが、しかし、ベルトドライブ伝達のために、実施例80よりサイズが大きい。

実施例50は、図4aに示されるように、駆動装置に対するノブの下又は後ろの、元々の体積を利用し得る。

#### 【0048】

図4bは、図3aの実施例80又は図3cの実施例130に対して用いられ得る、組み立てられた筐体の他の例を示す、遠近図である。

実施例 8 0 又は 1 3 0 は、実施例 5 0 に比べて、わずかにより横向きの量を要求する。

しかし、図 4 b に示されるように、伝達を実施しないので、短い組立てしか要求されない。

もちろん、他の状況でノブが他の制御部品である他の実施例では、そのようなボリュームは存在しなかったり、異なった制約が存在し得る。

#### 【 0 0 4 9 】

##### 【軸方向のノブの動き】

ノブの軸方向の移動や他の操作の実施は、異なったかたちをとる。

本考案の一つの形は、モーターシャフトの回転軸に沿って動かされ得るシャフトを有するモーター（又は他の形の駆動装置）を備える。

この設計は、カップリングを何ら用いることなく、回転軸に沿ってノブが移動することを可能とするので、本考案の触覚ノブを手助けする。

典型的には、もし、このようなノブの動きが要求されると、下に述べられ、図 8 に実施例があるように、高価な軸方向のカップリング装置が、例えば、ベロウ、螺旋状のフレキシブルカップリング、スプラインドキャビティの内部のスプラインドシャフトが、動くノブとモーターシャフトとの間に提供される。

これは、未だモーターにノブに対して回転の力を及ぼすことを可能としながらも、モーターシャフトと関連して、ノブが軸方向に動くことを可能とする。

しかしながら、カップリングは、高価で又、システムにバックラッシュやたわみを引き起こし、使用者に対する力の出力のリアリズムを減少させる。

かわりに、従来のシステムは、ノブの回転軸に沿ってすべてのモーターが動かすことができた。

しかしながら、モーターは、典型的には重くかさばるので（特に、固定子部分は永久磁石を備える）、これは、しばしば効果的ではなかった。

#### 【 0 0 5 0 】

従来技術のモーター 2 0 0 の例は、図 5 の横断面図に示される。

一般的な DC ブラシ型のモーターが示されており、それは、モーターの筐体と関連した静止した部分（固定子）と、回転する部分（回転子）とを備えている。

モーターの筐体 2 0 2 は、典型的には、シリンダー形状で、モーターの固定子に対するサポートを提供し、磁気フラックスガイドとしても機能する。

筐体 2 0 2 は、筐体の内部で組み合わせられる二つの磁石 2 0 4 を含み、それらは典型的には筐体の内部の異なった側に提供される。

磁石 2 0 4 は、典型的には、筐体の中心部に対して、内方向に面し、互いに異なった磁極を有する。

例えば、一つの磁石の北面 N は内側に向き、他の磁石の南面 S は内側を向く。

回転子のシャフト 2 0 6 は、筐体 2 0 2 に回転可能に組み合わせられ、それによって、回転子は軸 A の回りで回転する子音ができる。

例えば、ボールベアリングのようなブッシング 2 0 8 は、シャフト 2 0 6 を支える。

回転子は、幾つものティース 2 1 0 に支持させながら接極子をも含んでおり、そしてそれらは導電性のワイヤーやコイル（示されず）によって覆われている。

#### 【 0 0 5 1 】

ブラシ型モーターにおいては、シャフト 2 0 6 は、シャフト 2 0 6 の回りに円筒状に位置された、多くの整流子バー 2 1 2 と組み合わせられ、そして、コイルはそれに対して接続されている。

ブラシユニット 2 1 4 は、伝導的に整流子バーに組み合わせられており、例えば、ブラシ 2 1 6 は、螺旋又は板バネ 2 1 8 によって整流子バーに対して、バネ荷重がかけられ得る。

#### 【 0 0 5 2 】

この分野で技術を有するものに対しては、よく知られたように、永久磁石 2 0 4 は、静磁場を生じさせ、回転子のコイルを流れる電流によって生成される種々の電場に対して影響を及ぼす。

磁場は、例えば鉄などの鉄的な構造物を用いることによって共通に、固定子及び回転子を通じて方向づけられる。

この回転子は、コイルを通じる電流の方向によって決定される方向で、筐体 2 0 2 の中で、軸 A の回りで回転する。

シャフト 2 0 6 は、軸 A に沿った回転自由度において固定され、移動すること

は許されない。

【0053】

図6は、本考案のモーター230の例の横断面図である。

他の形のモーターや駆動装置も又本考案の特徴を伴って提供されうるが、図5に示すように、DCブラシ型のモーターが示されている。

ノブとモーターの間の軸カップリング装置を提供するかわりに、軸コンプライアンスがモーター230の内部に設けられる。

【0054】

図5のモーターと似て、モーター230は、筐体232と磁石234とを含んだ整流子を備える。

回転子は、軸受筒238によって支持された筐体の中に位置されており、シャフト236と接極子240とを含んでいる。

接極子240は、上述のように、ティース242と、コイルとを含んでいる。

ティース242は、筐体232の横に平行に位置取られるか、又は、磁場が原因とされる“コギング”効果を低減させるため螺旋配列の中でゆがめられ、回転子が回転させられたとき使用者に伝達される。

このようなゆがめられた回転子の実施は、U. S. パテントNo. 6, 050, 718に記述されている。

【0055】

モーター230は、回転子と組み合わされた整流子バー244と、固定子と組み合わされ、ブラシ248とバネ要素250とを備えるブラシユニット246とを含み、そして、バネ要素は、板バネ、螺旋バネ、たわみや対応した要素のその他の型がある。

【0056】

回転子の全体が、本考案の回転の回転軸Bに沿って動かされ得る。

そして、シャフト236が軸Bに沿って動くことを可能とし、又シャフトと組み合わされるノブ（又は、他の使用者が操作する対象物）に対して要求される動きを提供する。

この動きを可能とするために、駆動装置の部品の幾つかは、最適化される。

整流子バー244／ブラシユニット246と後ろのブラシ238bとの間の間隔は、回転子の動きを可能とするために増加させられてきた。

幾つかの実施例において（軸方向の伝達の量による）、整流子バー244は、すべての回転子の位置において、ブラシ248と整流子バー244との間の継続的な接触を保証するために、延長される。

もし、大きなブラシが用いられると、ブラシ248は、回転子の軸方向の動きをかわりに（追加的に）可能とするために、軸Bに沿って短くされ得る。

#### 【0057】

磁石234も又、図6に示されるように延長され得る。

例えば、回転子の軸方向の動きのレンジにおいて、すべての位置で、接極子が、磁石234の磁場の中にあるように、示された例の中では、ブラシユニットに向かって延長されている。

もし、接極子の比率が、磁石234から外に延長することが許されるなら、トルクや、出力されるトルクの効果の損失が結果として生じる。

ブラシ238は、好ましくは、例えばブロンズブッシングのような、高い性能の型のベ어링とされる。

それは、シャフト236の軸方向の移動からの摩耗にも関わらず、長期間にわたって、性能を維持し続ける。

#### 【0058】

もし、ノブがシャフト236と直接組み合わせられると、回転子の軸方向の動きは、ノブが、モーターの軸Bに対して平行な直線自由度において検知されることを可能とする。

更に、トルクは、シャフト236が回転させられることによって直接ノブに出力され、対応したカップリングを用いることなく、使用者に触覚感覚を提供する。

加えて、本考案によって要求される市販のモーターに対する変化は、単純であり、高価ではない。

そして、本考案のモーターが、容易に製造されることを可能とする。

#### 【0059】

他の実施例は、シャフト236が、モーター230の他の部分と関連して、軸方向に動くことが可能となるような他の実施を提供し得る。

例えば、シャフト236は、モーターの回転子と固定子との両方に関連して軸方向に移動され得る。

そして、グラウンド又は参照表面と関連して静止する。

そのような実施例において、シャフト236は、接極子240の中心に提供されるスロットの中で軸方向に動かされ得る。

シャフト236が、接極子によって回転させられるように、キーの構造や他の組合せ機構が用いられ得る。

例えば、シリンダーシャフトとアパーチャーは、他の部分においてスロットと組み合うものの中にキーを提供し得る。

又は、他のシャフトの螺旋又は他のマルチサイドクロスセクションは、同様な形のアパーチャーと組み合うことができる。

しかしながら、そのような解決方法は、低いコストの装置の点で、図6に示された具体例ほど望ましいものではない。

なぜなら、それらは、存在するモーターに対して、顕著な変更点を要求しないからである。

シャフト236のバネの戻り力は、好ましくは、シャフトをのばされた位置に偏らせる。

このバネの戻り力は、内部的及び／又は外部的になりうる。

例えば、磁気的な特性に由来する磁石に関連して回転子に提供される、元々からある戻り力がある。

バネなどの外部からのコンポーネントも同様に用いられ得る。

#### 【0060】

図7は、モーター230と、モーターに組み合わされたノブ26とを備える装置260の横断面図である。

例えば、図3aの実施例80は、駆動装置230又は図2の実施例50と共に用いられ得る。

モーター230の軸方向の動きの出力シャフト236は、ノブ26と強固に結

びつけられている。

そして、それによって、ノブ 2 6 は、シャフト 2 3 6 が回転させられたとき、回転させられる。

ノブ 2 6 は、又、軸 B に沿っても移動させられる。

示された実施例において、ノブは、示された最上位の位置から合計 1. 5 mm の距離、下方に動かされ得る。

他の他の実施例において、他の距離が提供される。

#### 【0061】

装置 2 6 0 も又、好ましくは、直線軸において、ノブ 2 6 の少なくとも一つの位置で、検知するための一つ又はそれ以上のセンサーを備える。

図 7 の例では、センサーは、ノブ 2 6 に対してモーター 2 3 0 の反対の端に位置されたスイッチ 2 6 2 である。

このスイッチは、シャフト 2 3 6 が、スイッチを下に押し下げたとき閉じる接触スイッチであり、そしてそれは使用者が必要な距離だけノブ 2 6 を押し下げたことによる。

このスイッチは、マイクロプロセッサ又は他の制御装置に接続されており、よれにより、いつ使用者が制御された装置の働きに対して、選択や他の影響を及ぼすためにノブを押したのかがわかる。

スイッチ 2 6 2 は、又、例えば、光センサー、磁気センサー、圧力センサー、他の型のセンサーやスイッチのように、他の型のセンサーやスイッチとして実施され得る。

#### 【0062】

他の実施例において、スイッチは、装置 2 6 0 の他の部分に位置され得る。

例えば、スイッチ 2 6 4 は、スイッチ 2 6 2 と同様だが、モーター 2 3 0 の筐体の上表面及びノブ 2 6 の下側に位置され得る。

ノブ 2 6 が、使用者によって押されると、ノブのボトムサーフェース 2 6 6 は、スイッチを閉じるためにスイッチ 2 6 4 を接触する。

マルチプルスイッチ 2 6 2 及び 2 6 4 も又用いられ得る。

例えば、二つのスイッチ 2 6 4 は、モーター 2 3 0 の上表面に位置され得る。

他の実施例において、スイッチは、例えばスイッチ 2 6 5 のように他の場所にも位置され得る。

#### 【 0 0 6 3 】

幾つかの実施例において、軸方向のノブ（又はシャフト）の位置は、連続的なレンジ又はアナログセンサーを用いることによって検知され得る。

又、直線上の軸位置は、値、コンピューターが作り出した対象物、他の装置の機能に適切な制御を提供するために、マクロプロセッサ（又は、他の制御装置）によって、用いられ得る。

幾つかの実施例において、軸 B と平行な動きは、例えば、摩擦ローラー駆動装置、直線駆動装置を用いながら、駆動させられ得る。

そして、異なった力の感覚は、例えば、ばね、ダンピング、慣性、デテント、テクスチャー、振動、ジョイント、パルスその他のように、直線自由度において、出力され得る。

#### 【 0 0 6 4 】

ここで明らかにされた実施例は、回転ノブに関してであるが、他の回転する使用者が操作する対象物は、本考案の移動する駆動装置シャフトと組み合わせられ得る。

例えば、ジョイスティック、ステアリングホイール、プールキュー、医療機器、他のグリップは、ノブのかわりに提供される。

#### 【 0 0 6 5 】

他の実施例において、センサーは、ノブ 2 6 の位置の範囲や、軸 B に直線的に沿ったノブ 2 6 の継続的な動きを検知するために提供され得る。

例えば、ホール効果スイッチは、ノブの上や、接地された磁石に関連したシャフト 2 3 6 の位置を測定するための取り付けられた部品に提供され得る。

又は、光センサー（フォトダイオードのような）、他の型のセンサーは、シャフト 2 3 6 及び／又はノブ 2 6 の位置を検知し得る。

そのような実施例では、軸 B に沿ったノブの位置は、カーソルの位置、機能、制御された装置のセッティングを適切に制御する。

例えば、そのような動きは、装置の音声出力の値、ディスプレイを横切るカー

ソルの動き、車両の中の光の明るさなどを制御し得る。

【0066】

バネ部品は、使用者がノブから十分な力を取り除いたとき、元々の位置にノブが偏り、ノブが元の位置に戻る力を提供するために、ノブと接地表面との間に組み合わされる。

【0067】

図8は、ノブの軸方向の動きを可能とする本考案の、ノブインターフェース装置に対する機構の異なった具体例270の遠近図を示す。

具体例270は、回転の動きを検知するためのギアを含み、ノブの移動を可能とする。

ノブ26は、上記のように、コンピューター装置や電子装置のフロントパネルに位置され得る。

ノブは、好ましくは、使用者が電子装置に入力を提供することによって軸Zの回りで回転され得る。

他の実施例において、ノブ26は、上記実施例におけるように、例えば、ダイヤル、その他の型のグリップのような、他の制御になりうる。

【0068】

ノブ26は、第一シャフト274に強固に組み合わせられ、それは、二つの端の間のシャフトの一部でシャフト274と強固に組み合わせられたギア276を有している。

かわりに、ギア276は、ノブ26の回りに位置取られるか、又は直接組み合わせられる。

このようにして、使用者がノブ26を回転させたとき、シャフト274とギア276も又回転させられる。

シャフト274は、ギア276の他の側から伸び、ねじれカップリング280又は物理的なバネの一端で、強固に組み合わせられている。

バネ280は、バネの他端で第二シャフト278と強固に組み合わせられている。

【0069】

バネ280は、シャフト274が、シャフト278から離れて、又は向かって動かされることを可能とする（バネが、完全には押し込まれたり、のばされたりしていないとき）。

このようにして、ノブ26、シャフト274、ギア276は、Z軸に沿って移動させられる。

バネによって提供されるバネの力は、ノブ26が自然の又は元々のバネの位置から離れて、Z軸に沿って動かされたとき、ノブ26での、バネによる偏った戻りの原因となる。

好ましくは、ガイド（示されず）は、バネ280によって可能とされた、軸Zに対して垂直なあらゆるノブの動きを防止するために、ノブ26の近くに（例えばノブの右後ろのシャフト274に）提供される。

そのようなガイドは、装置のフロントパネルの前のアパーチャーをなることができ、例えば、それを通じてシャフト274が伸びる。

物理的な停止は、ノブを移動動作の望ましい範囲内にとどめるために、ノブの直線自由度の中で提供される。

#### 【0070】

スプリング280も又、回転動作が、シャフト278とシャフト274との（このようにノブ26とギア276）間で移動させられることを可能とする。

スプリング280は、好ましくは、円周方向においてリジッドであり、ねじれの自由を許さない。

それによって、駆動装置282（下で述べられる）によるシャフト278の回転は、追加の遊びやコンプライアンスなく、できるだけ忠実にシャフト274とノブ26に対して伝えられる。

例えば、蛇腹、螺旋自由カップリング、スプラインキャビティーの中のスプラインシャフトなど、回転を伝達することができ、変換を可能とする、螺旋又は他の型のバネ、他のカップリングは、スプリング280に対して用いられ得る。

他の実施例においてもなお、スプリング280又は他のカップリングは提供されておらず、図6で上に示された実施例230におけるように、シャフト278は、かわりに、ノブの軸方向の動きを可能とするために、モーターを関連して、

軸方向に動かされ得る。

他の実施例において、軸Zに沿った動きは、直線自由度において力を出力するために、駆動装置を用いることによって駆動されうる。

例えば、直線駆動装置、回転出力が直線方向に変換される回転駆動装置がある

そのような駆動装置は、モーター、音声コイル駆動装置、受動ブレーキなどがあげられる。

#### 【0071】

他の実施例において、この機構の技術においてはよく知られているが、回転動作がシャフト278からシャフト274へ伝わることを可能とするものの、安定した動きを可能とする、シャフト274とシャフト278との間の他のカップリングが用いられ得る。

幾つかの実施例において、ギア276自身は、カップリングとして作用し、又シャフト278がギア276とシャフト274に関連して、望ましい距離を動くことが可能となるような、十分な長さ（Z軸と平行）となり得る。

例えば、中心ギアオープニングのような、カップリングの内部は、回転動作を伝達している間、変換動作が可能となるように、歯をシャフト278に組み合わせるように、ギア歯又は他の構造を含み得る。

#### 【0072】

シャフト278は、接地された駆動装置282に強固に組み合わせられ、それは、シャフト278に回転の力と、それによるノブ26の回転の力とを出力することが可能なように、操作される。

駆動装置282は、力を提供し、そしてそれは、マイクロプロセッサや他の制御装置を備える、コンピューター装置からの制御信号に基づいて、コンピューター変調される。

駆動装置282は、例えば、DCモーター、音声コイル駆動装置、他の型のモーターなどの能動的駆動装置となり得る。

又は、駆動装置は、例えば、ブレーキ、受動的流動的駆動装置のような、受動的駆動装置ともなり得る。

下記のように、力の感覚の多様性は、ノブに出力され得る。

## 【0073】

エンコーダーギア290は、接地された表面に、回転可能に組み合わせられ、ギア276の隣に位置される。

エンコーダーギア290は、ギア276の歯に組み合わせられた、ギア歯を含み、それによって、ギア276の回転動作は、軸Aの周りで、エンコーダーギア290の回転の原因となる。

幾つかの実施例において、他の伝達装置が、シャフト274からシャフト292に回転を伝達するために用いられ得る。

例えば、摩擦伝達システムが用いられ得る。

最も好ましくは、もし、それが摩擦の中の二つの要素の変換を可能とするのであれば、このように、堅いラバー又は同様の物質が用いられ得る。

かわりに、ベルトドライブ伝達が用いられ、そこでは、エンコーダーギア290のかわりに小さなプリーが、ギア276の替わりの大きなプリーから少し離れたところに位置され、ベルトは、それらのプリーの間で輪を形成されている。

オーリング型のベルトは、小さなプリーに関連した大きなプリーの変換が、ベルトドライブの動作を混乱させないように、用いられ得る。

## 【0074】

エンコーダーシャフト292は、強固に、グラウンドとエンコーダーギア290に組み合わせられ、エンコーダーギアを通じて伸びる。

センサー293は、ギア290の回転動作を検知し、そしてギア276とノブ26との回転（ギア276の回転は、使用者及び／又は駆動装置282による）を検知するために、エンコーダーギアと組み合わせられる。

センサー293は、ギア290そしてノブ26に関連した動きを示すマイクロ制御装置に一つ又はそれ以上の信号を提供する。

センサー293はコードホイール294を含み、それは、シャフト292と強固に組み合わせられ、そして、ギア290と関連して回転する。

センサー293は、接地されたエミッター／ディテクターの組立て部品296をも含み、そして、組立て部品296の少なくとも一つのエミッターと、少なくとも一つのディテクターの間で、ホイール294の端が回転するように、位置づ

けられる。

ホイールは、スロットとマーキングとを含み、それは、エミッター／ディテクターを通過するとき、検知され得る。

この型の光エンコーダーは、この技術において、技術を有する者に対してはよく知られている。

より好ましい実施例において、二つ又はそれ以上の検知器は、動きの方向が検知されることを可能としながら、求積又は同様の検知が可能となるように、組立て部品296の中に提供される。

ホイール又はシャフトの動きを検知することができるセンサーの他の型は、例えば、アナログポテンショメーターのように、かわりに用いられ得る。

#### 【0075】

ノブが変換させられたとき、ギア276とエンコーダーギア290は、互いに関連しあいながら変換させられる。

例えば、記載された実施例において、ギア276は、動かされ、Z軸に沿って接地されるエンコーダーギア290を関連してスライドする。

この組み合わせられた二つのギアの歯は、ギアが変換されることを可能とするが、又、回転動作が、一つのギアから他のギアに伝達されることをも可能とする（両方のギアの歯の、Z軸の長さ部分が、少なくとも組み合わせられている場合には）。

これは、センサー293が、ノブ26と関連して接地され、未だ、ノブ26の回転を測定することを可能とする。

#### 【0076】

好ましくは、使用者は、センサーを有効にし、ボタン又はアクティベーション信号を入力するために、駆動装置282に対してノブ26を押すことができる。

この特徴を可能とするために、記載された実施例において、例えばコンタクト297のような電子スイッチが、ノブ26又はギア276の経路に提供される。

例えば、コンタクト297は、グラウンドに組み合わせられており、そして、ノブ26がコンタクト297と組合せられそしてそれを押したとき、他のコンタクトに対して押し込まれる。

これは、コントローリングマイクロメーターや他の回路に信号を送る。

このようにして、使用者は、コンタクト信号を有効するためにノブ26を押し、それによって、電子デバイスに対しての選択の入力や、電子デバイスに対して他の入力提供をなすことができる。

#### 【0077】

他の実施例において、他の型のセンサーは、軸Zに沿った直線自由度におけるノブの詳細な位置を検知するために、又は、Z軸に沿った継続的な直線の動きを検知するために用いられ得る。

例えば、光センサーは、ディテクターストリップによって検知されるビームを出力したり反射するノブの（又はギア又はシャフト274）の範囲やポイントの詳細な位置を検知するために、ノブの動きと平行なディテクターストリップを用いることができる。

#### 【0078】

図9は、本考案のノブによって制御される装置と共に用いるのに好適な、エレクトロメカニカルシステム300を示しているブロックダイアグラムである。

多くの下部部品を備える触覚感覚のフィードバックシステムは、パテントナンバー5,734,373に詳細に記述されており、そのままの形で、ここに参照されることによって、組み込まれる。

#### 【0079】

一つの実施例において、制御された装置は、ローカルマイクロプロセッサ302、ローカルクロック304、ローカルメモリー306、センサーインターフェース308、駆動装置インターフェース310を有する電子部分を備える。

#### 【0080】

ローカルマイクロプロセッサ302は、装置に対して“ローカル”と考えられており、ここでは、“ローカル”は、コントローリングホストコンピューター（下記参照）の中のような、その他のマイクロプロセッサから離れたマイクロプロセッサであるプロセッサ302を表している。

又、ノブ26に対するセンサーI/Oや力のフィードバックに特化されているプロセッサ302を表している。

力のフィードバックの実施例において、マイクロプロセッサ302は、センサーの信号を読み込み、ホストの命令に基づいて選択された力のプロセス、タイム信号、センサー信号から適切な力を計算し、駆動装置に適切な制御信号を出力する。

ローカルプロセッサ302として用いるのに対して好適なマイクロプロセッサは、例えば、インテルの8X930AX、モトローラーのMC68HC711E9、マイクロチップのPIC16C74を備える。

マイクロプロセッサ302は、一つのマイクロプロセッサチップ、複数のプロセッサ、及び／又はコプロセッサチップを含み、デジタル信号プロセッサ(DSP)を含み得る。

又、セパレート制御装置は、速度、加速度、及び／又は他の力に関連したデータの計算に特化して提供される。

その他、固定されたデジタルロジック及び／又はステイトマシンは、同様の機能を提供するために用いられ得る。

#### 【0081】

ローカルクロック304は、例えば、駆動装置316によって出力される力を演算するためなど、タイミングデータを提供するために、マイクロプロセッサ302と組み合わせられ得る。

RAM及び／又はROMのようなローカルメモリー306は、好ましくは、マイクロプロセッサ302に対する指令、現在のデータを蓄えるために、マイクロプロセッサ302に組み合わせられる。

ディスプレイ14は、幾つかの実施例において、ローカルマイクロプロセッサ302と組み合わせられ得る。

その他、異なったマイクロプロセッサや他の制御装置は、ディスプレイ14に対する出力を制御し得る。

#### 【0082】

センサーインターフェース308は、センサー信号を、マイクロプロセッサ302によって解釈され得る信号に変換することができるように、選択的に含まれ得る。

例えば、センサーインターフェース 3 0 8 は、エンコーダーなどのデジタルセンサー型の信号を受け取り、その信号をデジタルの二進数に変換することができる。

アナログデジタルコンバーター (ADC) も又用いられ得る。

その他、マイクロプロセッサ 3 0 2 は、これらのインターフェース機能の作用も示す。

駆動装置インターフェース 3 1 0 は、マイクロプロセッサ 3 0 2 からの信号を、駆動装置をさせるのに適切な信号に変換するために、駆動装置とマイクロプロセッサ 3 0 2 との間に、選択的に接続され得る。

駆動装置インターフェース 3 1 0 は、力の増幅器、スイッチ、デジタルアナログ制御装置 (DACs)、その他の部品を含み得る。

他の実施例において、アクチュエーターインターフェース 3 1 0 回路は、マイクロプロセッサ 3 0 2 の内部又は駆動装置の内部に提供される。

電源 3 1 2 は、電子的な力を提供し、又は力は駆動装置 3 1 6 及びその他の部品に、インターフェースバスによって提供され得る。

### 【 0 0 8 3 】

システムのメカニカル部分は、上記の様に、ノブ 2 6 の回転の動き、ノブ 2 6 の交軸方向の動き、ノブ 2 6 の押す及び／又は引く動き、ノブのこれらの自由度のうちの幾つか又はすべてにおいての接触フィードバックのために必要な部品のすべて又は幾つかを含み得る。

センサー 3 1 4 は、自由度の一つ又はそれ以上に沿ったノブ 2 6 の位置、動き及び／又は他の特性を検知し、そして、それらの特性の代表する情報を含みながら、マイクロプロセッサ 3 0 2 に信号を提供する。

典型的には、センサー 3 1 4 は、ノブ 2 6 が沿って動かされ得る各々の自由度に対して提供され、又は、シングルコンパウンドセンサーは、複数の自由度に対して用いられ得る。

望ましいセンサーの例は、光エンコーダー、ポテンシオメーターのようなアナログセンサー、ホール効果磁気センサー、横方向の効果のある光ダイオードなどの光センサー、タコメーター、加速度計を備える。

絶対的な又は相対的なセンサーも用いられ得る。

【0084】

力のフィードバックを備えるあれらの実施例において、駆動装置316は、マイクロプロセッサ302や他の電子ロジック又は装置、すなわち、“電子的に制御された”もの、によって出力された信号に対応して、回転自由度における一つ又はそれ以上の方向において、ノブに力を伝達する。

駆動装置316は、電子的に変調された力を提供し、それは、マイクロプロセッサ302又は他の電子装置は、力のアプリケーションを制御することを意味する。

典型的には、一つ又はそれ以上の駆動装置316は、力のフィードバック機能を備える各々のノブ26に対して提供される。

幾つかの実施例において、追加的な駆動装置は、例えば、ノブ26の交軸方向の動き及び／又はノブの押す又は引く動きのような、ノブ26の他の自由度に対しても提供される。

駆動装置316は、例えば、DCモーター、リニアカレント制御モーター、ステッパモーター、空気／湿度アクティブ駆動装置、トルク計（限られた狭い範囲のモーター）、音声コイル駆動装置、その他のような能動的な駆動装置となり得る。

受動的な駆動装置も又用いられ、磁気パーティクルブレーキ、フリクションブレーキ、空気／湿度受動駆動装置を含み、又動きの度合いにおいて、ダンピングレジスタンスや摩擦を生じる。

【0085】

機構318は、センサー314によって読みとられる形に、ノブ26の動きを変換するために、又、力のフィードバックを備える実施例においては、力を駆動装置316からノブ26に伝達するために、用いられる。

機構318の例は、上に示されている。

又、ベルトドライブ、ギアドライブ、キャプスタンドライブ機構などの駆動機構は、駆動装置316によって出力される力に対して、メカニカルな優位性を提供するために用いられる。

## 【0086】

他の出力装置230は、入力信号をマイクロプロセッサ302に送るために、含められ得る。

そのような入力装置は、パネルから制御された装置への入力を補助するために用いられるボタンや他の制御を備える。

又、ダイヤル、スイッチ、音声認識ハードウェア（例えば、マイクロプロセッサ302によって実行されたソフトを伴ったマイクロフォン）、他の入力機構も又、マイクロプロセッサ302又は駆動装置316に対して入力を提供するために含められる。

デッドマンスイッチ322は、幾つかの実施例において、使用者がノブに触れていないときに、ノブがそれ自身において回転することを防止するために、使用者がノブに触れていないときに、出力を中止させる力の原因となるようにノブの上又は近くに備えられる。

## 【0087】

他のマイクロプロセッサ324は、幾つかの実施例において、ローカルマイクロプロセッサ302と連絡を持つために、備えられる。

マイクロプロセッサ302と324は、好ましくは、双方向のバス326によって共に組み合わせられる。

追加的な電子部品は、バス326の標準プロトコルを通じて連絡を持つために備えられる。

これらの部品は、装置又は他の接続された装置の中に備えられる。

バス326は、異なったコミュニケーションバスのあらゆる種類が可能である。

例えば、双方向シリアル/パラレルバス、ワイヤレスリンク、ネットワークアーキテクチャー（例えばCANバス）、単一方向バスが用いられる。

## 【0088】

他のマイクロプロセッサ324は、操作や機能を制御装置と調和させる、異なった装置やシステムに分離したマイクロプロセッサとなり得る。

例えば、他のマイクロプロセッサ324は、車両や家屋における分離した制

御サブシステムに提供され得る。

そこでは、他のマイクロプロセッサは、車や家の温度システム、機械的な部品の位置（車のミラー、シート、ガレージドア、その他）、多様なシステムからの情報を表示する中央ディスプレイ装置を制御する。

又は、他のマイクロプロセッサ 3 2 4 は、制御装置を備える多くのシステムに対する集中化された制御装置となり得る。

二つのマイクロプロセッサ 3 0 2 と 3 2 4 は、必要に応じて、種々のシステムの制御、使用者への事件の注意の出力その他を促進するために、情報を交換する。

例えば、もし他のマイクロプロセッサ 3 2 4 が、車両がオーバーヒートしていると判断すると、他のマイクロプロセッサ 3 2 4 は、この情報をローカルマイクロプロセッサ 3 0 2 に伝達し、そしてこれは、使用者に注意をするために、ディスプレイ 1 4 に特定の表示を出力する。

又は、もし、ノブ 2 6 が、異なった制御のモードが許されたばあい、他のマイクロプロセッサ 3 2 4 は、異なったモードの制御ができる。

このように、もしノブ 2 6 が、温度制御と同様に、オーディオステレオ出力の両方を制御することができる場合、ローカルマイクロプロセッサ 3 0 2 は、音声機能を司ることができしかし、装置が温度制御モードにあるときは、温度システムの調整を制御するために、すべてのノブセンサーのデータを他のマイクロプロセッサ 3 2 4 に流すことができる。

#### 【 0 0 8 9 】

他の実施例において、他のマイクロプロセッサ 2 2 4 は、ホストマイクロプロセッサとなり得る。

例えば、ホストのコマンドをローカルマイクロプロセッサに送信することによって、ローカルマイクロプロセッサ 2 0 2 に、力の感覚を出力するように命じることができる。

ホストマイクロプロセッサは、単一のプロセッサとなることができ、又は、例えば、パーソナルコンピューター、ワークステーション、ビデオゲームコンソール、ポータブルコンピューター、他のコンピューティングやディスプレイ装

置、セットトップボックス、“ネットワークーコンピューター”、その他のコンピューターの中に提供される。

マイクロプロセッサ２２４に加えて、ホストコンピューターは、ランダムアクセスメモリー（RAM）、リードオンリーメモリー（ROM）、入力／出力（I/O）回路、この技術において技術を有する者に対してはよく知られた他のコンピューター部品を備えることができる。

ホストプロセッサは、ノブ２６及び／又は他の制御及び周辺機器を用いることによって、使用者が相互作用を及ぼすホストアプリケーションプログラムを実行することができる。

ホストアプリケーションプログラムは、ノブの交軸方向の動き、押したり引いたりする動き、ノブの回転などのノブ２６からの信号に対して反応させられることができる（例えば、ノブ２６は、例えば、ゲームパッド、ジョイスティック、ステアリングホイール、ホストコンピューターに接続されたマウスなどのインターフェース装置、ゲームの制御装置に提供される。）。

力のフィードバックの実施例において、ホストアプリケーションプログラムは、ローカルマイクロプロセッサ２０２及びノブ２６に対して、力のフィードバックコマンドを出力することができる。

ホストプロセッサの実施例又は他の同様な実施例において、マイクロプロセッサ２０２は、ホストコンピューターからの命令や要求を待ったり、命令や要求を解析／解読したり、命令や要求に従って入力や出力の信号を扱ったり／制御するためのソフトウェアの指図を伴って提供される。

#### 【００９０】

例えば、一つの力のフィードバックの実施例において、ホストマイクロプロセッサ３２４は、バス３２６をこえて、低いレベルの力の命令を提供することができ、マイクロプロセッサ３０２は直接、その命令を駆動装置に伝達する。

異なった力のフィードバックのローカル制御の実施例では、ホストマイクロプロセッサ３２４は、バス３２６をこえて、マイクロプロセッサ３０２に、高いレベルの管理命令を提供する。

又、マイクロプロセッサ３０２は、高いレベルの命令に従いながら、そして

ホストコンピュータから独立して、センサーと駆動装置に対する低いレベルの力の制御ループを制御することができる。

ローカル制御の実施例において、マイクロプロセッサ 3 0 2 は、“力のプロセス”の指図に従うことによって、適切な駆動装置への信号出力を決定するために、独立してセンサー信号を処理することができる。

そして、かかるプロセスは、ローカルメモリー 3 0 6 の中に蓄えられ、又、演算の指図、公式、力の強さ（力のプロフィール）、及び／又はデータを備える。

力のプロセスは、特許 5, 7 3 4, 3 7 3 により詳細が記述されているように、表示された対象物の間でのシミュレートされた相互作用、揺れ動き、テクスチャ、振動などの、明確な力の感覚を命令することができる。

#### 【0091】

他の実施例において、ローカルプロセッサ 3 0 2 は、インターフェース装置の中に含まれるものではなく、マイクロプロセッサ 3 2 4 のようなリモートマイクロプロセッサは、インターフェース装置の部品への及びからのすべの信号を制御し処理することができる。

又は、ハードウェアに組み込まれたデジタルロジックは、ノブ 2 6 に対するあらゆる入力／出力機能をなすことができる。

#### 【0092】

本考案は、幾つかの好ましい具体例から記述されてきたが、本考案の射程に中にある並び替え、置換、変換その他がある。

上述された実施例は、望まれる実施において、種々の方法で、混ぜ合わせられ得ることをも又留意されるべきである。

更に、ある専門用語は、記述的な明確さの目的で用いられ、本考案を限定するものではない。

それ故、次に付け加えられる請求項は、かかる変換、置換、並び替えなど、本考案の真の精神、射程の中にあるものをも備える意図である。